



**You have downloaded a document from
RE-BUS
repository of the University of Silesia in Katowice**

Title: K harakteristike psammofitnoj rastitel`nosti urocisa Manhan-Elysu (Zapadnoe-Zabajkal`e)

Author: Bimba-Cyren B. Namzalov, Valerian A. Snytko, Stanislav Vika, Tadeus Sipek

Citation style: Namzalov Bimba-Cyren B., Snytko Valerian A., Vika Stanislav, Sipek Tadeus. (2017). K harakteristike psammofitnoj rastitel`nosti urocisa Manhan-Elysu (Zapadnoe-Zabajkal`e). "Acta Geographica Silesiana" (T. 11, nr 3 (2017), s. 31-46).



Uznanie autorstwa - Bez utworów zależnych Polska - Ta licencja zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu zarówno w celach komercyjnych i niekomercyjnych, pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Бимба-Цырен Б. Намзалов¹, Валериан А. Снытко², Станислав Вика³,
Тадеуш Щипек⁴

¹Бурятский государственный университет, кафедра ботаники, ул. Смолина 24а, 670000 Улан-Удэ, Россия;
e-mail: namzalov@rambler.ru

²Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, ул. Обручева 30а, 117861 Москва, Россия;
e-mail: vsnytko@yandex.ru

³Силезский университет, факультет биологии и охраны среды, ул. Банкова 7, 40-007 Катовице, Польша;
e-mail: swika@us.edu.pl

⁴Силезский университет, факультет наук о Земле, ул. Бендзинска 60, 41-200 Сосновец, Польша;
e-mail: bajkal58@wp.pl

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПСАММОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УРОЧИЩА МАНХАН-ЭЛЫСУ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Namzałow B. B., Snytko W. A., Wika S., Szczypek T. **Charakterystyka roślinności psammofilnej Manchan-Ełysu (Zabajkale Zachodnie)**. Przedstawiono charakterystykę roślinności kompleksu piaszczystego Manchan-Ełysu położonego w Zachodnim Zabajkale. Istniejące tu zespoły wydym parabolicznych są współcześnie intensywnie rozwiewane pod wpływem wiatrów północno-wschodnich i funkcjonują w otoczeniu tajgi sosnowej z trawiastym runem. Roślinność słabo utrwalonych wydym tworzą zbiorowiska psammostepów, cechujące się różnymi stadiami sukcesji. Flora tych swoistych zbiorowisk i ugrupowań jest oryginalna. W jej składzie, oprócz endemicznej *Bromopsis korotkiji* (Drobów) Holub, znaczną rolę cenotyczną odgrywają gatunki serii reliktowych stepów i pustyń Azji Wewnętrznej: *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Oxytropis lanata* (Pall.) DC, *Artemisia ledebouriana* Bess., *Hedysarum fruticosum* Pall. Analiza zbiorowisk psammostepów wskazuje na ich jednorodność, zarówno pod względem struktury, jak i składu gatunkowego. Zastosowanie ekologicznych skal roślinności do porównania różnorodności fitocenotycznej pozwoliło jednak na wyróżnienie dwóch zespołów roślinnych: 1. piołunowo-wydmuchrzycowego (*Leymus racemosus* ssp. *crassi-nervius* + *Artemisia ledebouriana*) oraz 2. perzowo-ostrołódkowego (*Oxytropis lanata* – *Agropyron michnoi*). Cenoflora psammofilnych stepów Manchan-Ełysu składa się z 24 gatunków wyższych roślin naczyniowych. Jej podstawę stanowią Gatunki o ekologii stepów górskich i psammofilnych (ponad 60%), bardzo niski jest udział gatunków lasostepowych (24%), gatunki o charakterze łąkowo-leśnym są reprezentowane przez *Equisetum arvense*, *Pinus sylvestris*, *Salix microstachya* (13%). Ogólnie kompleks piaszczysty Manchan-Ełysu stanowi unikatowe refugium reliktowych krajobrazów arydalnych w dorzeczu rzeki Selengi.

Namzalov B. B., Snytko V. A., Wika S., Szczypek T. **Characteristic of psammophyte vegetation in Mankhan-Elysu (Western Transbaikalya)**. The characteristics of sandy complex vegetation in Mankhan-Elysu located in Western Transbaikalya was presented. The existing parabolic dunes are nowadays intensively blown by the influence of northeasterly winds and function alongside pine taiga with grass undergrowth. The vegetation of poorly fixed dunes produces psammosteppe communities, characterized by different stages of succession. Flora of these identity communities is very original. In her composition, the significant coenotic role is played by relict steppes and deserts of Inner Asia: *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Oxytropis lanata* (Pall.) DC, *Artemisia ledebouriana* Bess., *Hedysarum fruticosum* Pall; except the endemic *Bromopsis korotkiji* (Drobów) Holub. Analysis of psammosteppe communities indicates their homogeneity, both in terms of structure and species composition. To compare phytocoenotic diversity, ecological scales of vegetation was applied. It allowed the distinction of two associations of vegetation: 1. *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* + *Artemisia ledebouriana* and 2. *Oxytropis lanata* – *Agropyron michnoi*. Coenoflora of psammophyte steppes in Mankhan-Elysu consist of 24 species of higher vascular plants. They consist of mountain ecology species and psammophilous steppes (upon 60%). Very low shares consist of forest-steppe species (24%). Meadow-forest species are represented by *Equisetum arvense*, *Pinus sylvestris*, *Salix microstachya* (13%). Generally sandy complex Mankhan-Elysu is the unique refuge of relicts arid landscapes of Selenga river basin.

Ключевые слова: псаммофитные степи, флора, растительное сообщество, ассоциация, реликтовый вид, Западное Забайкалье

Słowa kluczowe: psammostepy, flora, zbiorowisko roślinne, zespół roślinny, gatunek reliktowy, Zabajkale Zachodnie
Key words: psammosteppes, flora, plant community, plant association, relict species, Western Transbaikalya

Аннотация

В работе дана характеристика растительности урочища Манхан-Элысу расположенного в Западном Забайкалье. Поразителен ландшафт песчаного массива Манхан-Элысу с развитием эоловых дюнно-грядовых форм в окружении травяных сосняков. Растительный покров слабо закрепленных дюн, эолово-аккумулятивных возвышенностей и впадин выдувания слагают сообщества песчаных степей, составляющие различные стадии псаммосукцессий. Флора этих самобытных сообществ и группировок оригинальна, в составе которых помимо эндемичной *Bromopsis korotkiji* (Drobow) Holub, значительную ценотическую роль проявляют серии реликтов степей и пустынь Внутренней Азии. В их числе: *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Oxytropis lanata* (Pall.) DC, *Artemisia ledebouriana* Bess., *Hedysarum fruticosum* Pall. Анализ сообществ псаммостепей и их ординация выявили однородность, как по структуре, так и по видовому составу. Однако использование экологических шкал растений при сравнении фитоценотического разнообразия позволили выявить две ассоциации: 1. полынно-леймусовая (*Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* + *Artemisia ledebouriana*); 2. злаково-остролодочниковая (*Oxytropis lanata* – *Agropyron michnoi*). Ценофлора псаммофитных степей Манхан-Элысу составляет 24 вида высших сосудистых растений. Основу ее составляют виды горностепной и псаммофитно-степной экологии (более 60%), очень низка доля лесостепных видов (24%), виды лугово-лесной природы представлены видами: *Equisetum arvense*, *Pinus sylvestris*, *Salix microstachya* (13%). В целом урочище Манхан-Элысу является уникальным рефугиумом реликтовых аридных ландшафтов в бассейне р. Селенга.

ВВЕДЕНИЕ

В составе природных комплексов Байкальской Сибири особое положение занимает Селенгинское среднегорье. Это горная система, обрамленная с запада, северо-запада крупнейшими орографическими сооружениями Саяно-Байкальской дуги, а с востока, юго-востока – системами возрожденных цепей Малхан-Яблонового и Чикойского нагорий. Низко- и среднегорные водораздельные возвышения бассейна р. Селенги издавна развивались в аккумулятивно-денудационном режиме с низов палеогена (БАЗАРОВ, 1968). В гляциальные эпохи природные режимы Селенгинского среднегорья находились в зоне влияния горных ледников. Перигляциальные условия климата в долинах накладыва-

лись на термически теплые и сухие фронты с юга – пустынь и степей Монголии, что создавали своеобразный климат древних саванн. Таким образом, Селенгинское среднегорье, начиная с плиоцена, было областью денудации и аккумуляции песчано-лессовых отложений при преимущественном направлении ветров с С-З на Ю-В. В бассейнах Чикоя и Хилка мощность песчаных отложений на древнебуридных эолово-грядовых формах, имеющих северо-северо-западное направление, измеряется величинами в 200–500 м. По данным палеогеографов (ЛОГАЧЕВ, 1958; ИВАНОВ, 1966; АНТОЩЕНКО-ОЛЕНЕВ, 1982 и др.), основным временем их накопления был плейстоцен-голоцен.

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

Особый криоаридный, периодами достаточно теплый климатический режим в антициклоническом фазе Саян и Хангая создал благоприятные условия для консервации ряда термофильных элементов экосистем (неоген-палеогеновых). Последние в составе растительности представлены самобытными реликтовыми комплексами абрикосников, миндальников, ильмовников с *Ulmus japonica* (ПЛЕШАНОВ, 1998; КАМЕЛИН, 2005; БУХАРОВА, НАМЗАЛОВ, 2016). Реликты характерны не только в растительности Манхан-Элысу, они представлены среди беспозвоночных и пойкилотермных организмов урочища, формирующих ряд уникальных рефугиумов Селенгинского среднегорья (ПЛЕШАНОВ, 1998).

Среди четвертичных отложений Селенгинского среднегорья к важнейшим относятся пески. Они приурочены к местным базисам эрозии и денудации, имея различный генезис: делюво-пролювиальный, элювиальный, озерно-аллювиальный, элювиально-денудационный. Эоловые формы в долинах бронируются мощными песчаными отложениями, которые являются практически неисчерпаемым источником и субстратом движущихся песков.

Один из главных факторов образования эоловых отложений – дефляция. Основная причина усиления дефляции в условиях долин и низкогорий Селенгинского среднегорья – климатические особенности, его криоаридный и перигляциальный характер (ДАМБИЕВ, 2000). Климат здесь резко континентальный, сухой, с большими суточными и годовыми перепадами температур (абсолютный максимум: 38,5°C, абсолютный мини-

мум: $-40,4^{\circ}\text{C}$). Средние температуры воздуха летом порядка 19°C , зимой же: -22°C . Своеобразный характер данной территории проявляется в разделении теплого периода года на сухие и влажные части. На апрель-май приходится максимум активности ветра, на переходный период между весной и летом – засуха. Среднегодовые осадки составляют 200–350 мм, из чего 60–70% приходится на июнь-август. В зимний период, который длится 5,5 месяцев, воздух резко охлаждается, в котловинах устанавливается инверсия температуры воздуха. В летний период, в свою очередь, воздух значительно нагревается и образуются территории низкого давления. Засушливость Селенгинских котловин в значительной степени обусловлена также наличием орографических барьеров в виде горных хребтов, которые замедляют приток с запада влажных воздушных масс. Это связано также со слабой способностью почв удерживать влагу (ЖУКОВ, 1960; СНУТКО et al., 1997).

Барическая разница давлений, обусловленная еще зимними температурами в гольцах и уже достаточно теплыми ландшафтами в долинах весной,

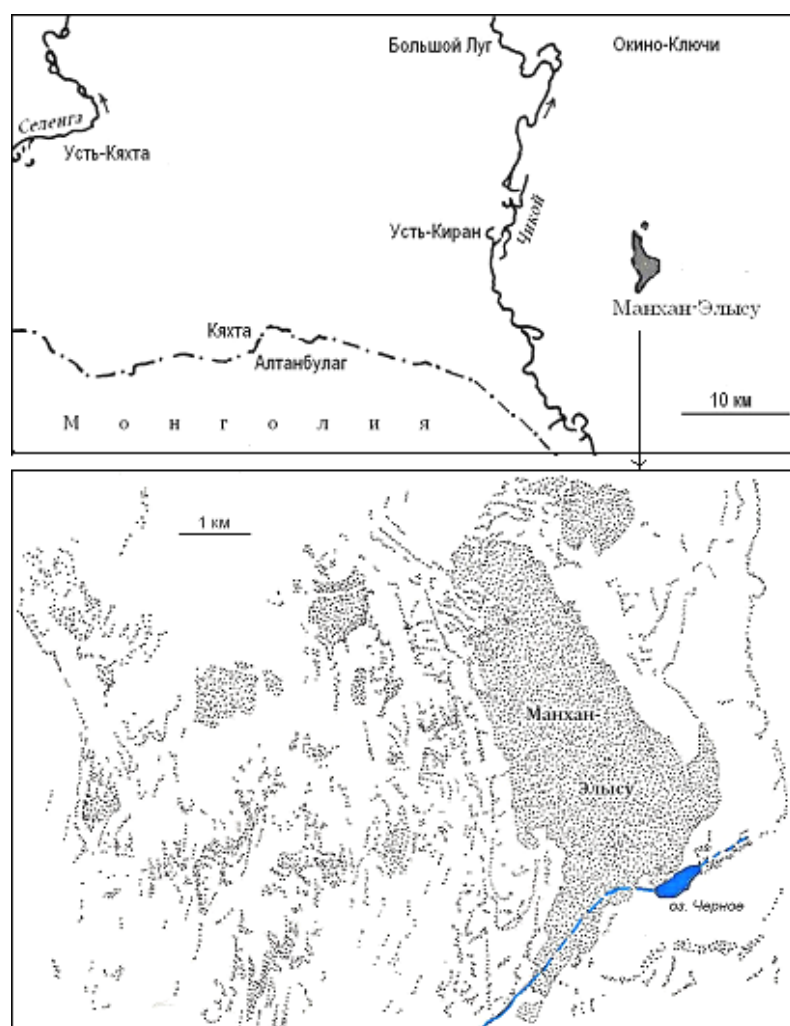
создают наибольшие контрасты в показателях барической разности давлений. Этим обусловлено образование сильных горно-долинных ветров, преимущественно северо-западного направления. Дефляция сопровождается аккумуляцией эоловых отложений. Основные формы эолового рельефа Селенгинского среднегорья подразделяются на 2 типа: 1 – аккумулятивный; 2 – дефляционный. Среди них характерны: котловины выдувания и дефляционные останцы; аккумулятивные формы – бугры, гряды, дюны (ИВАНОВ, 1966).

Эоловые ландшафты с движущимися песками в Селенгинском среднегорье имеют локальные проявления. Они были впервые выявлены В. А. Обручевым (1912). Наиболее детально географию, структуру и генезис песчаных отложений Селенгинского среднегорья исследовал А. Д. Иванов (1966). Одним из наиболее крупных их массивов является уже отмеченное урочище Манхан-Элысу (рис. 1, фот. 1).

Песчаный массив Манхан-Элысу расположен в Приселенском Забайкалье на высокой террасе Чикой-Хилокского междуречья. Пески Манхан-

Элысу считаются по стратиграфическим подразделениям средне- и верхнеплейстоценовыми, то есть являются древнеэоловыми, о чем свидетельствуют пески разновысотных бугров по периферии массива, закрепленных сосновым бором.

Дюнный массив Манхан-Элысу располагается на абсолютных отметках порядка 830–840 м и, как-будто, забит между участками невысоких возвышений, сложенных в основном кристаллическими породами. Вершины данных возвышений достигают 935–1199 м. Главной причиной возникновения анализируемого массива, как и аналогичных других, в современном виде, безусловно, послужила антропогенная деятельность: неумеренные рубки леса и сопровождающие их пожары. Возможно, интенсивное строительство в XVIII–XIX веках



←
Рис. 1. Местоположение исследуемой территории

Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań
Fig. 1. Location of area investigated



Фот. 1. Урочище Манхан-Элысу – общий вид южной части (фот.: Т. Щипек)
 Fot. 1. Obszar piaszczysty Manchhan-Elysu – ogólny widok części południowej (fot. T. Szczypek)
 Photo 1. Sandy area Mankhan-Elysu – general view of southern part (phot. by T. Szczypek)

в поселениях на севере и на юге от массива и в более отдаленных местностях потребовало добротного строительного древесного материала, каким обладала эта территория. Не последнюю роль тогда сыграла и транспортная доступность: небольшая пересеченность местности. Свою роль играли находящиеся по соседству озера Черное и Рыбное, куда устремлялись охотники и рыболовы; и они способствовали возникновению пожаров. Конечно, не исключается и возникновение пожаров природного происхождения (OWCZYNKOW, SNYTKO, SZCZYPEK, 2004; ЩИПЕК и др., 2005).

Песчаный массив Манхан-Элысу выступает светлым, вытянутым с севера на юг, пятном на фоне окружающей его таежной растительности. По нашим расчетам площадь этого уникального участка составляет около 11 км², хотя у А. Д. ИВАНОВА (1966) и в *Экосистемах...* (2005) написано, что она достигает 32–33 км².

Современный облик Манхан-Элысу отличается наличием подвижных песков, явившихся результатом пережевывания северными и северо-восточными ветрами лишь верхней части древних эоловых песков, общей мощностью как минимум 45 м (ИВАНОВ, 1966). Несмотря на абсолютное доминирование хорошо выраженных дюнных гряд и – в меньшей степени – барханов, на территории Манхан-Элысу главным морфогенетическим процессом в настоящее

время выступает дефляция, которой подвергаются все эоловые формы рельефа. Особенно ярко этот процесс идет в пределах отмеченных дюн и барханов (фот. 1 и 4), отличающихся типичной асимметрией склонов: средний угол наклона наветренных склонов составляет 10–16°, подветренных же – 32°. Песок постоянно перемещается, хотя темпы данного перемещения не очень высокие: наступание дюн на край примыкающей тайги составляет в среднем 0,21 м/год. При этом наблюдается, что подветренные склоны в большинстве частично зарастают псаммофитной растительностью, наветренные же – лишены ее (фот. 2). Внутри массива четкими признаками перемещения дюн выступают встречаемые понижения с мертвыми деревьями – остатками лесов (фот. 3).

Следует отметить, что изученность ландшафтов и растительности этого массива крайне слаба. Кроме наших исследований (ВИКА и др., 2005, 2013; ЩИПЕК и др., 2005; WIKI et al., 2005), растительность песчаных массивов Прибайкалья и Забайкалья исследовали Л. Н. КАСЬЯНОВА, М. Г. АЗОВСКИЙ, А. М. МАЗУКАБЗОВ (2007), Л. Н. КАСЬЯНОВА, М. Г. АЗОВСКИЙ (2009, 2011), Л. Н. КАСЬЯНОВА, М. Г. АЗОВСКИЙ (2011), Н. А. ДУЛЕПОВА (2014, 2016), Н. А. ДУЛЕПОВА, А. Ю. КОРОЛЮК (2015).



Фот. 2. Наступание дюны на край тайги (фот.: В. А. Снытко)
 Fot. 2. Wydma zasypująca tajgę (fot. W. A. Snytko)
 Photo 2. Dune burying the taiga (phot. by V. A. Snytko)



Фот. 3 и 3а. Мертвый лес в междюнных понижениях (фот.: Т. Щипек)
 Fot. 3 i 3a. Martwy las w obniżeniu międzywydmowym (fot. T. Szczypek)
 Photo 3 and 3a. Dead forest in the interdune depression (phot. by T. Szczypek)

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Летом 2004 и в 2015 годах нами проводились исследования растительности урочища Манхан-Элысу (Западное Забайкалье) в составе комплексной российско-польской экспедиции с участием геоморфолога (Т. Щипек), географов-ландшафтоведов (В. А. Снытко, Г. И. Овчинников, Э. Ц. Дамбиев), геоботаников (С. Вика, Б. Б. Намзалов). Геоботанические описания с урочища Манхан-Элысу обработаны с использованием программы TURBOVEG в соответствии с методикой табличной обработки описаний. В обработку были включены описания Н. Маладаевой.

Экологический градиентный анализ фитоценозов с использованием ординационных шкал выполнен при методической помощи А. Ю. Королюка (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск). Авторы выражают ему искреннюю благодарность.

Латинские названия видов растений по тексту приведены по *Флоре Сибири* (1987–1997) (без авторов).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Псаммофиты – растения песчаных местообитаний – составляют одну из интереснейших и слабо изученных в Сибири групп растений, формирующих оригинальные ландшафты в межгорных депрессиях Забайкалья. В весьма динамичном эоловом ландшафте у псаммофитов формируются различные приспособления. Так, у одних хорошо развита корневая система как с глубоко уходящими в почву корнями, так и с развитием приспособления к засыпанию побегов. В результате образуются многоярусные корни как результат неоднократного погребения их песком.

В пространственной организации растительного покрова песчаного массива Манхан-Элысу, несмотря на наличие небольших островков (ландшафтных реликтов) коренной растительности, представленной сухими сосняками, основу составляют травянистые



Фот. 4. Островные сосновые леса в пределах Манхан-Элысу (фот.: В. А. Снытко)

Fot. 4. Wyspowe lasy sosnowe w granicach Manchhan-Elysu (fot. W. A. Snytko)

Photo 4. Island pine forests in the area of Mankhan-Elysu (phot. by V. A. Snytko)

та сосны, высотой до 2,5 м.

Видовой состав: *Pinus sylvestris* – 2.2; *Koeleria cristata* – 2.2; *Carex korshinskyi* – 1.3; *Oxytropis lanata* – +.2; *Artemisia ledebouriana* – 1.2; *Festuca dahurica* – 1.3; *Carex sabulosa* – 1.2; *Alyssum lenense* – R; *Aconogonon sericeum* – R. (обилие видов и характер сложения дано по шкале Браун-Бланке – BRAUN-BLANQUET, 1964).

Данное описание интересно тем, что в составе травостоя нет видов лесной экологии, отсутствует подлесок. Виды псаммофитно-степной экологии составляют основу лесного фитоценоза. Наличие единичных старых деревьев и мощное возобновление сосны самосевом указывают на некоторые процессы активизации лесовосстановления, вероятно в периоды ослабления дефляции.

На схематическом профиле растительности (рис. 2) от окраины песчаного массива в окрестностях оз. Черное до грядовых песчаных увалов, протяженностью 230 м (относительное превыше-

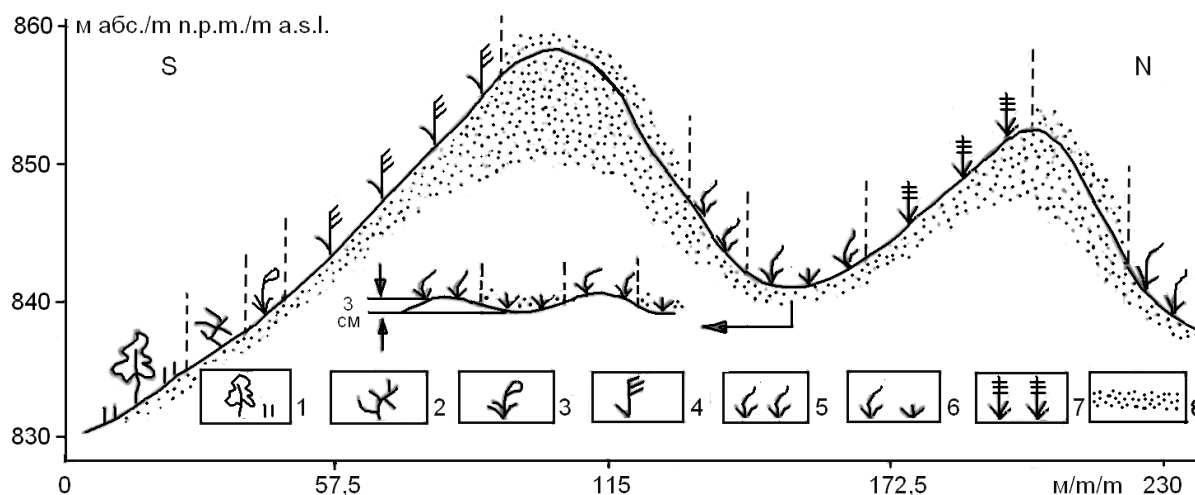
сообщества псаммостепей. Песчаные степи слагаются всеми вариантами сообществ и группировок, находящихся в самых различных режимах эолово-дефляционного процесса. Реликтовые островки сосняков приурочены к склонам северных, северо-западных экспозиций гряд и увалов, разделенных ложбинами (точнее, котловинами выдувания) (фот. 1, 4). Рассмотрим одно из характерных описаний сосняка среди песчаных нагромождений Манхан-Элысу.

ОПИСАНИЕ № 9 НБ. Урочище Манхан-Элысу, в глубинной части массива. Эолово-дефляционная гряда, пологий склон северной экспозиции.

Фитоценоз: Сосняк осочково-тонконоговый на слабо закрепленных песках. Сомкнутость 0,3. Сложение сообщества пятнисто-куртинное с обилием подро-

ние по вертикали в пределах 25–27 м) господствуют фитоценозы псаммостепей (6 описаний) и отмечена лесная и кустарниковая растительность (по одному описанию).

Структура сообществ остепненных сосняков однотипна в отношении нижнего травяного яруса. Выше было приведено одно из описаний. Однако, на шлейфах бортов краевой части песчаной гряды сообщества сосновых лесов обогащены видами лесостепных кустарников мезоксерофитной экологии: это *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *Rosa davurica* (фот. 5), *Caragana pygmaea*. Выше, по



границе леса и полосы песчаных наносов, кустарники образуют ценозы зарослевого характера с явным доминированием шиповника даурского. Далее, господство полностью переходит сообществам



Фот. 5 – Fot. 5 – Photo 5. *Rosa davurica* (фот.: – fot. – phot. by: С. Вика – S. Wika – S. Wika)

псаммостепей, при этом типично степной облик как по структуре ценозов, так и по видовому составу носят коржинскоосоковые степи (рис. 2). Они индицируют самые начальные стадии де-

фляции и характерны по окраинам массива Манхан-Элысу, на плешинах среди сухих сосняков. Во флористическом составе много характерных степняков (*Festuca dahurica* – фот. 6, *Linum sibiricum* – фот. 7) и даже лесостепной мятлик сизый (*Poa glauca*).

Особенности горизонтальной и вертикальной структуры характерного фитоценоза показаны на рис. 3. Куртинки, слагаемые из видов-псаммофитов *Artemisia ledebouriana*, *Oxytropis lanata* (фот. 8), *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* (фот. 9) единичны при сравнительно регулярном распределении особей и клонов длиннокорневищной осоки Коржинского.

Рис. 2. Схематический профиль распределения растительности на эолово-грядовых формах рельефа урочища Манхан-Элысу.

- 1 – сосняк разнотравно-тонконоговый (*Pinus sylvestris* – *Koeleria cristata* + *Veronica incana* + *Carex pediformis*);
- 2 – заросли кустарников с обилием *Rosa davurica* (*Cotoneaster melanocarpus* + *Spiraea media*); псаммостепи:
- 3 – коржинскоосоковая (*Carex korshinskyi*); 4 – овсяницево-леймусовая (*Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* – *Festuca dahurica*); 5 – полынно-овсянищевая (*Festuca dahurica* + *Artemisia ledebouriana*); 6 – комплекс: полынно-овсянищевая (а) на фитогенно-закрепленных бугорочках и верблюдовая (*Corispermum chinganicum*) дефляционно-аккумулятивных западинах (б), линейно вытянутых поперек ветроударной полосы, а:б = 60:40%;
- 7 – копеечниково-пырейная (*Agropyron michnoi* – *Hedysarum fruticosum*) псаммостепь; 8 – песок, лишенный растительности или с единичными поселенцами растений

Rys. 2. Schemat rozmieszczenia roślinności na formach eolicznych Manchhan-Elysu:

- 1 – „wyspa” sosnowa *Pinus sylvestris* – *Koehleria cristata* + *Veronica incana* + *Carex pediformis*, 2 – zarośla krzewiaste z obfitym występowaniem *Rosa davurica* (*Cotoneaster melanocarpus* + *Spiraea media*); pсамmостепы: 3 – z *Carex korshinskyi*, 4 – *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* – *Festuca dahurica*, 5 – *Festuca dahurica* + *Artemisia ledebouriana*, 6 – (a) *Festuca dahurica* + *Artemisia ledebouriana* oraz (b) *Corispermum chinganicum*, a:b = 60 : 40%, 7 – *Agropyron michnoi* + *Hedysarum fruticosum*, 8 – piasek pozbawiony roślinności lub z pojedynczymi okazami

Fig. 2. Distribution scheme of vegetation on aeolian landforms of Mankhan-Elysu:

- 1 – pine “island” *Pinus sylvestris* – *Koehleria cristata* + *Veronica incana* + *Carex pediformis*, 2 – shrubs with occurrence *Rosa davurica* (*Cotoneaster melanocarpus* + *Spiraea media*); psammostepes: 3 – with *Carex korshinskyi*, 4 – *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* – *Festuca dahurica*, 5 – *Festuca dahurica* + *Artemisia ledebouriana*, 6 – (a) *Festuca dahurica* + *Artemisia ledebouriana* oraz (b) *Corispermum chinganicum*, a:b = 60 : 40%, 7 – *Agropyron michnoi* + *Hedysarum fruticosum*, 8 – sand without vegetation

←-----



Фот. 6 – Fot. 6 – Photo 6. *Festuca dahurica* (фот.: – fot. – phot. by: С. Вика – S. Wika – S. Wika)



Фот. 7 – Fot. 7 – Photo 7. *Linum sibiricum* (фот.: – fot. – phot. by: Т. Щипек – T. Szczypek – T. Szczypek)



Фот. 8 – Fot. 8 – Photo 8. *Oxytropis lanata* (фот.: – fot. – phot. by: Т. Щипек – T. Szczypek – T. Szczypek)

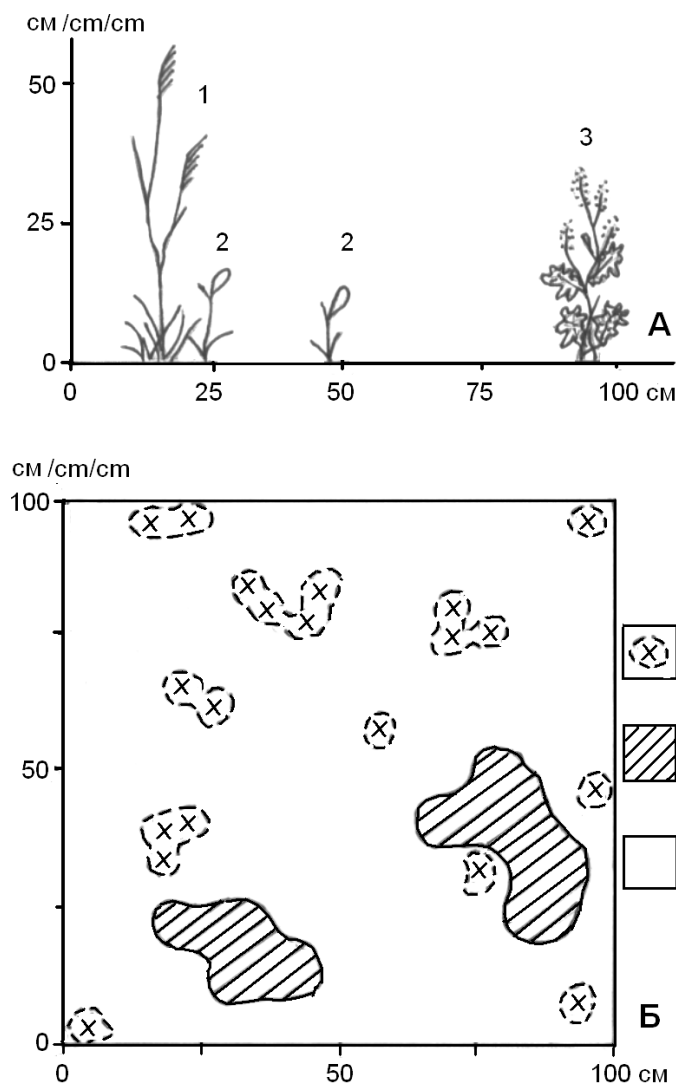


Рис. 3. Размещение растений на участке коржинскоосочковой песчаной степи (1 м²): А – вертикальная проекция; Б – горизонтальная проекция. Виды растений: 1 – колосняк толстожильчатый (*Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*), 2 – осока Коржинского (*Carex korshinskyi*), 3 – полынь Ледебуря (*Artemisia ledebouriana*), 4 – остролодочник шерстистый (*Oxytropis lanata*); 5 – песок

Rys. 3. Rozmieszczenie roślinności w płacie psammostepu z *Carex korshinskyi* (1 m²): А – profil, Б – plan. Gatunki roślin: 1 – *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*, 2 – *Carex korshinskyi*, 3 – *Artemisia ledebouriana*, 4 – *Oxytropis lanata*, 5 – piasek

Fig. 3. Distribution of vegetation on psammosteppe patch with *Carex korshinskyi* (1 m²): А – profile, Б – plane. Plant species: 1 – *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*, 2 – *Carex korshinskyi*, 3 – *Artemisia ledebouriana*, 4 – *Oxytropis lanata*, 5 – sand



Фот. 9 – Fot. 9 – Photo 9. *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius* (фот.: – fot. – phot. by: Т. Щипек – T. Szczypek – T. Szczypek)

На профиле среди разнообразия наиболее типичных псаммостепей массива выделяются леймусовые (*Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*), пырейные (*Agropyron michnoi* – фот. 10) и даурско-овсяницыевые (*Festuca dahurica*). Достаточно широко

в глубинных частях песчаного массива отмечаются шерстистоостролодочниковые (*Oxytropis lanata*) и кустарниково-копеечниковые (*Hedysarum fruticosum* – фот. 11) сообщества (табл. 1, 2).



Фот. 10 – Fot. 10 – Photo 10. *Agropyron michnoi* (фот.: – fot. – phot. by: С. Вика – S. Wika – S. Wika)



Фот. 11 – Fot. 11 – Photo 11. *Hedysarum fruticosum* (фот.: – fot. – phot. by: С. Вика – S. Wika – S. Wika)



Фот. 12 – Fot. 12 – Photo 12. *Aconogonon sericeum* (фот.: – fot. – phot. by: С. Вика – S. Wika – S. Wika)

В структуре растительности нередки оригинальные комбинации фрагментов сообществ и группировок на эолово-дефляционных формах микрорельефа. По днищам узких ложбинок, в этих своеобразных дефляционных коридорах, с развитием на поверхности мелкобугорчато-западинного рельефа формируется псаммофитный наноконкомплекс с регулярным размещением пятен даурскоовсяницевой (а) и верблюдовой (б) группировок. Последние комбинации растительности характерны в эолово-аккумулятивных западинках дефляционного ландшафта (рис. 2). Соотношение элементов комплекса а : б = 60 : 40%.

В целом на легких песчаных субстратах формируются растительные сообщества, отличающиеся несложной структурой. В составе травостоя существенную роль играют злаки, особенно *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*, *Festuca dahurica*, реже *Calamagrostis epigeios*, *Koeleria cristata*, *Bromopsis korotkiji* (рис. 2). Высокими показателями встречаемости в сообществах отличаются *Artemisia ledebouriana*, *Corispermum chinganicum*, *Aconogonon sericeum* – фот. 12, *Oxytropis lanata*. Из них *Leymus racemosus* проявляет себя как ценообразователь, формируя сообщества с проективным покрытием до 30%. В задернении песков также значительна роль остролодочника шерстистого (*Oxytropis lanata*) и веиника наземного (*Calamagrostis epigeios*) благодаря развитию подземных ползучих побегов. На дефляционных участках с интенсивным выдувом легких песчано-мелкоземистых фракций образуются фитоценозы начальной стадии. Выделенные растительные сообщества, близкие по видовому составу и структуре, трактуются нами в ранге ассоциаций, что диагностируется блоками дифференциальных видов (табл. 1):

1. полынно-леймусовая (*Artemisia ledebouriana*, *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*);
2. злаково-остролодочниковая (*Oxytropis lanata*, *Agropyron michnoi*).

Таблица 1. Структура и видовой состав ассоциаций псаммофитных степей урочища Манхан-Элысу

Tabela 1. Struktura i skład gatunkowy zespołów psammotepów Manchana-Elysu

Table 1. Structure and species composition of psammotep associations of sandy area Mankhan-Elysu

Ассоциации	Полынно-леймусовая (<i>Leymus racemosus</i> ssp. <i>crassinervius</i> + <i>Artemisia ledebouriana</i>)													Злаково-остролодочниковая (<i>Oxytropis lanata</i> - <i>Agropyron michnoi</i>)					
Номера описаний	1	2	16	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	8	10	12	17	18	19
Проективное покрытие	15	9	20	20	15	8	8	7	12	20	20	10	8	15	10	5	5	5	20
Дифференциальные виды																			
<i>Leymus racemosus</i> ssp. <i>crassinervius</i>	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	r	1		r		R
<i>Aconogonon sericeum</i>	1	r		r	1		1	1			r	+	1						
<i>Artemisia ledebouriana</i>	1	1	1	1	1	2	r	+	1	r	+	1	2	+		+			
<i>Oxytropis lanata</i>		1	r			r	+		r	1			r	1	2	1	2	2	2
<i>Agropyron michnoi</i>	r		r		1			r				1		2	1	1	1	2	R
<i>Koeleria cristata</i>	1			1		r	1				r				2	r	1	r	1
<i>Moehringia lateriflora</i>					r				+	1	1	+		1	+		r		2
Сопутствующие виды																			
<i>Carex sabulosa</i>	+	r		+			r		r		1	+		+		+			
<i>Carex pediformis</i>	+							r			r				r			+	
<i>Carex korshinskyi</i>	1				+		+		+		+					+			R
<i>Linum sibiricum</i>			+	1		+				+			+				+		
<i>Hedysarum fruticosum</i>		1		1		r			r		r		+		r			r	R
<i>Salix microstachya</i>	1						1				r			r		r			+
<i>Orostachys spinosa</i>			r			r		+											
<i>Poa glauca</i>	1				+		1			R			r						
<i>Calamagrostis epigeios</i>			r	1			1				1	1							
<i>Corispermum chinganicum</i>	1		1		r			r					1	r				1	1
<i>Crepis tectorum</i>	+								r			+							R
<i>Leymus chinensis</i>				1		r			r				r						
<i>Thesium refractum</i>	+		r		r		r			R			r			+			
<i>Festuca dahurica</i>	1			+				1	r			1						1	
<i>Scorzonera austriaca</i>					r			r		R				r					
<i>Bromopsis korotkiji</i>		1		1		1		1			1		2			1	1		
<i>Equisetum arvense</i>			+		+				+										
<i>Veronica incana</i>		r					r					r						r	R
<i>Dontostemon micranthus</i>					+			+								r			+
<i>Silene repens</i>				r					r	R		r		+					
<i>Rosa davurica</i>			+													+			
<i>Swida alba</i>								r											
<i>Lilium pensylvanicum</i>			1		r			1		1									

Ассоциация: Полынно-леймусовая. В сообществах доминантом выступает *Leymus racemosus* ssp. *crassinervius*, содоминантами – *Aconogonon sericeum*, *Artemisia ledebouriana*. С высокой встречаемостью в сообществах отмечаются *Carex sabulosa*, *Carex korshinskyi*, *Linum sibiricum*, *Hedysarum fruticosum*, *Veronica incana*. Среднее проективное покрытие фитоценозов составляет до 10–15%. Аспект зеленовато-фиолетовый от соцветий злаков. На пробных площадках зарегистрировано в среднем 12 видов. Травостой дифференцируется на 3 подъяруса. Первый подъярус (50–70 см) сложен небольшим количеством видов: *Leymus racemosus*, *Calamagrostis epigeios*. Во втором подъярусе (20–40 см) сосредоточено наибольшее количество видов: *Artemisia ledebouriana*, *Hedysarum fruticosum*, *Agropyron michnoi*. Нижний подъярус высотой до 15–20 см сложен сопутствующими видами: *Corispermum chinganicum*, *Linum sibiricum*, *Thesium refractum* и др.

Ассоциация: Злаково-остролодочниковая. В ценозе доминантом выступает *Oxytropis lanata*, в ранге содоминанта характерны рыхло- и длиннокорневищные злаки; основное значение имеет *Agropyron michnoi*. К наиболее постоянным видам относятся *Aconogonon sericeum*, *Corispermum chinganicum*, *Carex sabulosa*, *Thesium refractum*. Среднее проективное покрытие травостоя 8–10%. На пробных площадках в 100 м² отмечено в среднем 9 видов. Травостой четкой дифференциации на ярусы не имеет.

Для большей объективизации выделенных синтаксонов была осуществлена обработка описаний методами непрямой ординации (рис. 4). Экологическая ординация описаний сообществ псаммофитных степей по отношению к богатству почв и увлажненности выполнена по методике канадских экологов (JEGNUM, 1971; KENKEL, 1987; КОРОЛЮК и др., 2005) с использованием шкал Л. Г. Раменского.

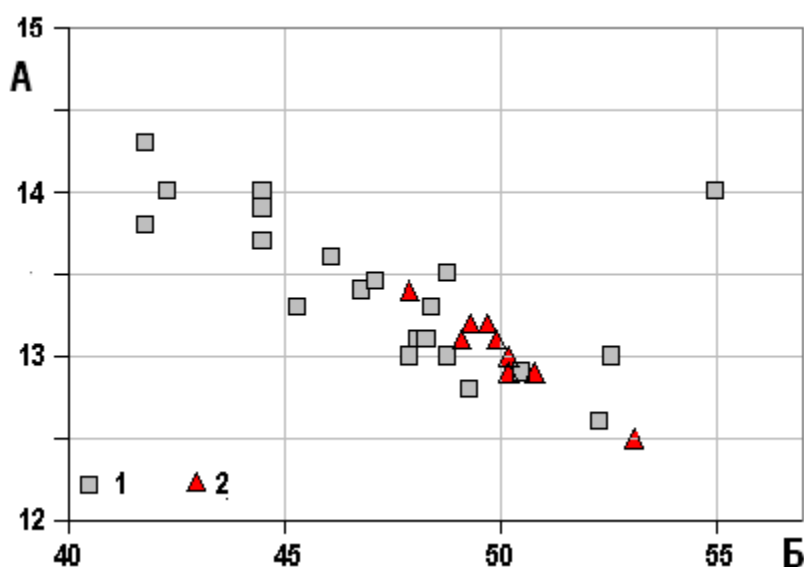


Рис. 4. Ординация сообществ псаммофитных степей в поле экологических факторов по увлажнению (А) и богатству почв-субстрата (Б):

1 – фитоценозы леймусовой ассоциации, 2 – фитоценозы остролодочниковой ассоциации

Rys. 4. Zbiorowiska psammostepów na tle czynników ekologicznych: wilgotności (A) i bogactwa gleby-podłoża (B):

1 – fitocenozy wariantu z *Leymus racemosus*, 2 – fitocenozy wariantu z *Oxytropis lanata*

Fig. 4. Settlement of psammosteppe communities after ecological factors: humidity (A) and richness of substratum-soils (B):

1 – variant with *Leymus racemosus*, 2 – variant with *Oxytropis lanata*

Распределение сообществ ассоциаций песчаных степей по осям увлажнения и богатства почв показало, что, несмотря на близость флористического состава, они группируются определенным образом. Так, леймусовые фитоценозы по фактору влагообеспеченности субстрата проявляют себя как син-эвритопы. Они отмечаются в широком диапазоне от 42 до 55 баллов. В отличие от них

остролодочниковые ценозы локализуются в узком диапазоне показателей 48–51. Это указывает на то, что остролодочниковые сообщества требовательны к определенным и узким градиентам как по увлажненности, так и по богатству почв (12,8–13,5). По последнему показателю сообщества леймуса также не требовательны, встречаясь достаточно в широких пределах показателей от 12,5 до 14,5

баллов. Однако, основной массив описаний леймусников (до 70%) сконцентрированы на экотопах более ксерофитных, чем остролодочниковые. Именно эти фитоценозы характеризуются степным обликом – выше проективное покрытие (до 30%), богаты по видовому составу (до 16 видов на 100 м²), где доля типичных степных видов высока (*Carex korshinskyi*, *Veronica incana*, *Dontostemon micranthus*). Типично псаммофитные леймусники имеют близкие экологические градиенты с остролодочниковыми ценозами, лишь слегка обогащены гумусом и выбирают несколько суховатые эко-

топы (рис. 2). В результате выявленные две ассоциации псаммостепей подкрепляются и методами экологической ординации.

Ценофлора псаммофитных степей Манхан-Элысу на основе 11 описаний представлена 24 видами высших сосудистых растений (табл. 2). Основу ее составляют виды горно- и псаммофитно-степной экологии (более 60%), очень низка доля лесостепных видов (24%), виды лугово-лесной природы представлены видами: *Equisetum arvense*, *Pinus sylvestris*, *Salix microstachya* (13%) (фот. 13).



Фот. 13 и 13а – Fot. 13 i 13a – Photo 13 and 13a. *Salix microstachya* (фот.: – fot. – phot. by: Б. Б. Намзалов – B. B. Namzalov – B. B. Namzalov)

Основные виды ценофлоры, с встречаемостью более 50% составляют 9 видов. Это важнейшие доминанты и ценозообразователи, среди них три злака (*Festuca dahurica*, *Leymus racemosus* ssp. *crass-nervius*, *Agropyron michnoi*), последние два вида длиннокорневищные формы, максимально адаптированные к подвижному песчаному субстрату. Стержнекорневые травянистые многолетники, такие как *Thesium refractum*, *Linum sibiricum*, *Scorzonera austriaca* – типичные горностепные ксерофиты. Специализированные розеточные формы псаммофитной экологии представлены характерными видами: *Oxytropis lanata*, *Artemisia ledebouriana*.

Среди сопутствующих видов встречаемостью ниже 50% не отмечаются сквозные виды. Они обнаружены лишь в 2–3 описаниях с невысокими показателями обилия (табл. 2). Все это указывает об относительной молодости ландшафта (отсутствие древних типично пустынно-степных видов), что

подтверждается в значительном участии видов степной экологии. Среди псаммофитов-доминантов нет эндемиков (кроме костреца Короткова *Bromopsis korotkiji*) – они относятся к группе гемибореальных псаммофитов, характерных для очаговых песчаных ландшафтов Алтае-Саяно-Байкальской горной страны. Бедность эндемизма во флоре урочища компенсируется наличием ряда специфических видов псаммофитной экологии, в их числе *Carex sabulosa*, *Hedysarum fruticosum*, *Artemisia ledebouriana*, которые относятся к реликтам древних пустынно-степных ландшафтов Центральной Азии (НАМЗАЛОВ, 2012). И в этом смысле урочище Манхан-Элысу не только результат новейших антропогенных трансформаций ландшафтов Забайкалья, но и является уникальным рефугиумом реликтовых аридных ландшафтов в бассейне р. Селенга.

Таблица 2. Сравнительная характеристика сообществ псаммофитных степей урочища Манхан-Элысу по видам и с учетом показателя встречаемости

Tabela 2. Charakterystyka porównawcza zbiorowisk psammostepów Machan-Ełysu według gatunków i wskaźnika występowania

Table 2. A comparison characteristics of psammosteppe communities of Mankhan-Elysu after species and index of occurrence

Виды растений	Встречаемость в %	Характерные фитоценозы				
		Коржин-скоосо-ковый	Овсянице-во-лейму-совый	Даурско-овсяни-цевый	Леймусово-пырейный	Пырейно-копеечниковый
		Вершина эолового бугра	Склон SE экспоз. увала	Склон NE экспоз. гряды	Пологий склон S экс-поз. гряды	Эоловый бугор SE экс-поз.
		ОПП – 3–5%	ОПП – 10–12%	ОПП – 8–10%	ОПП – 20%	ОПП – 15%
		9 26.06.04	9 26.06.04	13 26.06.04	10 27.06.04	8 12.07.15
<i>Artemisia ledebouriana</i>	100	R	1	+	+	R
<i>Corispermum chinganum</i>	90,9	+	+	1	R	+
<i>Festuca dahurica</i>	81,8	+	2	2	R	
<i>Agropyron michnoi</i>	81,8	+	R	+	2	1-2
<i>Leymus racemosus</i>	81,8	R	2	R	1	+
<i>Aconogonon sericeum</i>	81,8			R	+	+
<i>Linum sibiricum</i>	63,6	R	+	1	R	
<i>Thesium refractum</i>	54,5			+	+	R
<i>Oxytropis lanata</i>	54,5	+		R		
<i>Hedysarum fruticosum</i>	45,4		+	R		2
<i>Scorzonera austriaca</i>	45,4		R	R	R	
<i>Carex korshiskyi</i>	27,3	1				
<i>C. sabulosa</i>	18,2			R		
<i>Leymus chinensis</i>	18,2					
<i>Pinus sylvestris</i>	18,2			R		
<i>Bromopsis korotkiji</i>	9,1					+
<i>Silene repens</i>	9,1				R	
<i>Poa glauca</i>	9,1	R				
<i>Lilium pensylvanicum</i>	9,1					
<i>Equisetum arvense</i>	9,1		R			
<i>Corispermum sibiricum</i>	9,1					
<i>Alyssum lenense</i>	9,1					
<i>Salix microstachya</i>	9,1					

Примечание. Виды растений приведены по *Флоре Сибири* (1988–1997). Обилие видов в геоботанических описаниях сообществ растительности даны в баллах по Браун-Бланке (BRAUN-BLANQUET, 1964). Встречаемость определена на основе 11 описаний. В нижнем столбце головной части таблицы приведены: количество видов и дата описания.

ВЫВОД

Таким образом, результаты анализа показывают, что уже после объединения видовых списков 11 описаний устанавливается почти 70% общей флоры урочища Манхан-Элысу. Это указывает на невысокую флористическую насыщенность ценозов, бедность и однообразие видового состава, что является следствием однотипности ландшафтов (а как следствие – однообразие экотопов) и исторической его молодости как антропогенно об-

условленной. Современная растительность существует на месте травяных гемибореальных лесных экосистем – сосняков сухостепных, сформированных на мощных эолово-песчаных отложениях плейстоцен-голоценового возраста.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ и Республики Бурятия (№ 15-44-04112p_Сибирь_а).

ЛИТЕРАТУРА

- Антощенко-Оленев И. В., 1982: История природных обстановок и тектонических движений в позднем кайнозое Западного Забайкалья. Наука, Новосибирск: 157 с.
- Базаров Д. Б., 1968: Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. Бурят. Кн. Изд-во, Улан-Удэ: 164 с.
- Бухарова Е. В., Намзалов Б. Б., 2016: Абрикосники Западного Забайкалья. Изд-во Бурятского государственного университета, Улан-Удэ: 146 с.
- Вика С., Намзалов Б. Б., Овчинников Г. И., Снытко В. А., Щипек Т., 2005: Степные фитоценозы в эоловых урочищах побережья Байкала. Вопросы степеведения, 5. Инст. степи УрО РАН, Оренбург: 54–62.
- Вика С., Намзалов Б. Б., Рахронов О., Снытко В. А., Щипек Т., 2013: Псаммостепи восточного побережья озера Байкал: особенности флористического и фитоценологического разнообразия. Растительный мир Азиатской России, 2, 12: 99–108.
- Дамбиев Э. Ц., 2000: Степные ландшафты Бурятии. Изд-во Бурятского государственного университета, Улан-Удэ: 200 с.
- Дулепова Н. А., 2014: Флора и растительность развееваемых песков Забайкалья: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. ЦСБС СО РАН, Новосибирск: 17 с.
- Дулепова Н. А., 2016: Растительность песчаных побережий озера Байкал. Растительность России, 29. Санкт-Петербург: 46–66.
- Дулепова Н. А., Королюк А. Ю., 2015: Растительность развееваемых песков и песчаных степей нижней части бассейна р. Селенги (Республика Бурятия). Растительность России, 27. Санкт-Петербург: 78–95.
- Жуков В. М., 1960: Климат Бурятской АССР. Бурят. Кн. Изд-во, Улан-Удэ: 188 с.
- Иванов А. Д., 1966: Эоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. Бурят. Кн. Изд-во, Улан-Удэ: 230 с.
- Камелин Р. В., 2005: География и фитоценология *Ulmus macrocarpa* (Ulmaceae). Ботанический журнал, 90, 7: 969–998.
- Касьянова Л. Н., Азовский М. Г., 2009: Растительность современных эоловых образований на острове Ольхон (озеро Байкал). Изв. Самарского науч. центра РАН, 11, 1(4): 630–637.
- Касьянова Л. Н., Азовский М. Г., 2011: Редкие фитоценозы подвижных песчаных образований острова Ольхон на Байкале. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 116, 2. Москва: 74–83.
- Касьянова Л. Н., Азовский М. Г., Мазукабзов А. М., 2007: Структура растительности переувлажненных песков острова Ольхон (озеро Байкал). Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 112, 2. Москва: 41–49.
- Королюк А. Ю., Троева Е. И., Черосов М. М., Гоголева П. А., Миронова С. И., 2005: Экологическая оценка флоры и растительности Центральной Якутии. Изд-во ЯНЦ СО РАН, Якутск: 108 с.
- Логачев Н. А., 1958: Кайнозойские континентальные отложения впадин Байкальского типа. Изв. АН СССР, Сер. геол., 4: 18–29.
- Намзалов Б. Б., 2012: К вопросу о реликтах во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири. Растительный мир Азиатской России, 2, 10: 94–100.
- Обручев В. А., 1912: Сыпучие пески Селенгинской Даурии и необходимость их скорейшего изучения. Труды Троицкосавско-Кяхинского Отдела РГО, 15, 3: 53–67.
- Плешанов А. С., 1998: Аспекты генезиса реликтовых неморальных комплексов Байкальской Сибири. Исследования флоры и растительности Забайкалья. Матер. Регион. научной конференции. Изд-во БГУ, Улан-Удэ: 32–35.
- Флора Сибири, Т. 1–13. Сиб. Отд. Наука, Новосибирск, 1987–1997.
- Щипек Т., Вика С., Снытко В. А., Овчинников Г. И., Намзалов Б. Б., Дамбиев Э. Ц., 2005: Эоловое урочище Манхан-Элысу в Забайкалье. ИГ им. В. Б. Сочавы СО РАН, ИЗК СО РАН, БГУ, Иркутск-Улан-Удэ: 62 с.
- Экосистемы бассейна Селенги. Наука, Москва, 2005. 359 с.
- Braun-Blanquet J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer, Wien-New-York: 865 p.
- Jeglum J. K., 1971: Plant indicators of pH and water level in peatlands at Candle Lake, Saskatchewan. Can. J. Bot., 49: 1661–1667.
- Kasyanova L. N., Azovskii M. G., 2011: Vegetation of dune sands of Olkhon Island on Baikal and some questions concerning its protection. Geography and Natural Resources, 32, 3: 248–253.
- Kenkel N. C., 1987: Trends and interrelationships in boreal wetland vegetation. Can. J. Bot., 65, 1: 12–22.
- Owczinnikow G. I., Snytko W. A., Szczypek T., 2004: Masyw eoliczny Manchan-Elysu w Buriacji, Informacja wstępna, W: Wojtanowicz J. (red.): Formy i osady eoliczne. SGP, Poznań: 31–35.
- Snytko W. A., Batujew A. R., Płastinin L. A., Bujantujew A. B., 1997: Warunki naturalne i problemy geoeologiczne nadselengiskiego Zabajkala (Syberia). Geographia, studia et dissertationes, 21. UŚ, Katowice: 116–130.

Wika, S., Szczypek T., Snytko W. A., Namżałow B. B.,
Dambijew E. C., 2005: Roślinność psammofilna w strefie kontaktowej z lasostepami i stepami ostnicowymi

w okolicach Bajkału. Geographia, studia et dissertationes, 27. UŚ, Katowice: 229–240.

Wpłynął do redakcji: 5 lutego 2017

Поступила в редакцию: 5 февраля 2017

Received: 5 February 2017